

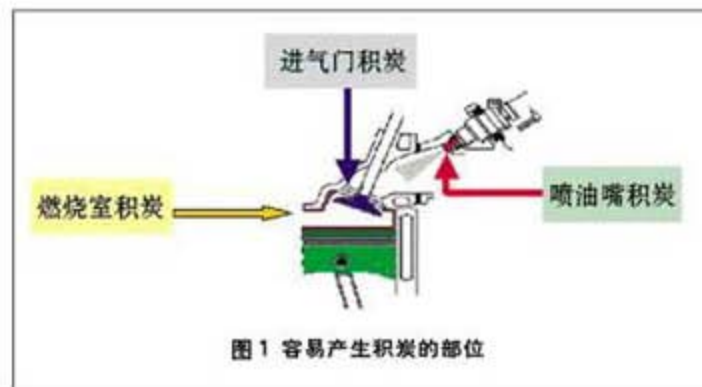
怠速不稳

故障描述:

一辆 2006 年 1 月出厂, 行驶了 4000km 的凯越 1.6 车, 来我站报修怠速不稳。
故障诊断与排除

故障诊断:

- 1). 首先进行着车检查, 该车的确存在发动机怠速不稳、抖动的现象。使用诊断仪检测, 没有故障代码。使用逐缸断油的方法, 发现在拔下第 2 缸喷油头的插头后, 发动机抖动未加剧。检查第 2 缸高压线, 未见因漏电引起的烧蚀点, 启动发动机使用喷水法, 用手触摸高压线, 也未见漏电现象; 测量电阻为 $11k\Omega$ 。拆下火花塞, 发现其顶部已经烧黑。将该火花塞与其他缸的火花塞对调, 故障仍在 2 缸。因为该车是新车, 机械部分出现故障的可能性极小, 启动发动机也没有异响, 所以推测故障点在喷油头。更换喷油头后试车, 故障排除。



- 2). 更换喷油头后第 3 天, 客户将车辆再次送来, 报修热车怠速不稳。进行着车检查后发现, 原地着车发动机怠速运行十分平稳, 只是在将发动机转速提高到 $3000r/min$ 以上并快速收油门时, 发动机才会出现怠速不稳现象, 时间大约持续 20s。使用逐缸断油的方法, 没有发现工作不良的汽缸。首先怀疑怠速马达反应失准, 使用诊断仪检测怠速马达步幅, 使用诊断仪的特殊功能测试怠速马达功能正常。使用诊断仪检测发动机数据 (如表 1 所示), 只发现长期燃油调整值为 -10% , 第二氧传感器数值长期在 $800mV$ 左右。用燃油压力表检查系统压力, 发现燃油压力为 $305kPa$, 而正常燃油压力为 $284\sim 325kPa$, 系统压力正常, 燃油压力不是造成这个现象的原因。因为这是一辆新车, 而且刚刚换过喷油头, 故怀疑其使用的燃油有问题。于是断开原车油路使用外接燃油泵供油, 故障仍然存在。这时开始考虑第二氧传感器数值为什么长期在 $800mV$ 左右, 其正常数值应在 $450mV$ 左右变化。分析原因, 可能是积炭导致的, 于是拆下全部喷油头, 使用内窥镜检查气门附近的积炭, 发现有较多粘性积炭 (如图 1 所示)。

项 目	常水温、怠速	40℃水温、怠速
发动机转速	750~850r/min	927r/min
设定怠速	812r/min	925r/min
IAC 位置	24~30 计数	54 计数
所需 IAC 位置	24 计数	54 计数
ECT 传感器	93℃	40℃
大气压力	101kPa	10 kPa
喷油器 PWM 平均值	3.4~3.8ms	5.8ms
O ₂ / HO ₂ S 1	100~900mV	100~900mV
O ₂ / HO ₂ S 2	800mV	716mV
短期燃油调整	-1 %	0
长期燃油 整	-10 %	1 %

- 3). 免拆清洗发动机进气道积炭和喷油头后，跑了一圈高速，回来后再次检查，故障已经不存在，而且长期燃油调整值为 0，第二氧传感器数值在 400mV 左右，各项检测数据如表 2 所示。

项目	正常水温、怠速	40℃水温、怠速	43℃水温、 转速 2000r/min	正常水温、 转速 2000r/min
发动机转速	816r/min	927r/min	1897r/min	1920r/min
设定怠速	812r/min	925r/min	912r/min	812r/min
IAC 位置	24 计数	54 计数	55 计数	40 计数
所需 IAC 位置	24 计数	54 计数	55 计数	40 计数
ECT 传感器	93℃	40℃	43℃	90℃
IAT 传感器	40℃	19℃	18℃	39℃
计算气流量	3.52g/s	5.48g/s	7.69g/s	6.45g/s
发动机负载	3 %	5 %	8 %	6 %
TP 传感器	0	0	2 %	2 %
TP 传感器	0V	0V	0.14V	0.14V
进气歧管绝对压力传感器	41kPa	49kPa	33kPa	28kPa
进气歧管绝对压力传感器	0.8V	0.96V	0.65V	0.55V
大气压力	101kPa	101kPa	101kPa	101kPa
喷油器 PWM 平均值	3.6ms	5.8ms	3.5ms	2.6ms
空气燃油比	14.6 : 1	13.2 : 1	14.6 : 1	14.6 : 1
O ₂ /HO ₂ S 1	100~900mV	100~900mV	100~900mV	100~900mV
O ₂ /HO ₂ S 2	433mV	716mV	616mV	833mV
短期燃油调整	-1 %	0	0	-5 %
长期燃油调整	-4 %	0	0	0
燃油调整学习	启用	中止	启用	启用
燃油调整单元	20	20	1	1
EVAP 排污电磁阀指令	7 %	0	2 %	5 %
EVAP 通风电磁阀指令 (如装备)	未通风	未通风	未通风	未通风
燃油箱压力传感器	0V	0V	0V	0V
燃油箱压力	1.85kPa	1.85kPa	1.85kPa	1.85kPa
燃油液面传感器	0.8V	0.8V	0.8V	0.8V
点火提前角	2°	4°	26°	25°
EGR 位置传感器	0	0	0	0
爆震点火延迟	0	0	0	0
KS 启动计数	0 计数	0 计数	0 计数	0 计数
CMP 启动计数	3	0	1	3
点火 1 信号	13.8V	13.7V	13.9V	13.8V
故障指示灯指令	关闭	关闭	关闭	关闭
燃油泵继电器指令	接通	接通	接通	接通
驻车空档位置开关	驻车 / 空档	驻车 / 空档	驻车 / 空档	驻车 / 空档
TCC 启用电磁阀指令	关闭	关闭	关闭	关闭
A/C 继电器指令		关闭	关闭	关闭
车速传感器		0 km/h	0 km/h	0 km/h

故障分析

由于积炭的结构类似海绵，当气门形成积炭以后每次喷入汽缸的燃油就会有一部分被吸附，使得真正进入汽缸的混合气变稀；吸附在积炭上的汽油又会被发动机的真空吸力吸入汽缸内燃烧，又使混合气变浓。这样，发动机的可燃混合气时稀时浓，从而导致发动机工作不良。而第 2 缸喷油头的损坏 90%也是由于发动机积炭导致卡死。其根本原因还是由于汽油的质量不合格造成的。

一般来说，积炭对车辆造成的影响主要是冷启动困难、冷启动后怠速抖动、冷启

动后加速不良等故障现象。而这辆车是在热车收油门后才出现怠速抖动的情況，冷车无故障，所以才在维修上走了弯路。

LAUNCH